اثر مواد افزودنی مختلف بر مقدار اسید هومیک و فولویک در خاک‌های مختلف

اکبر قرقانی و ابراهیم جوانمرد

به ترتیب استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگا ه گیلان

مقدمه

مواد آلی نقش اساسی در کیفیت خاک دارند. مواد هوموسی به عنوان مهم‌ترین بخش مواد آلی به طور مستقیم روی رهاسازی عناصر غذایی، ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت بافری فسفر و ابقاء مولکول‌های آلی فلزی و سمی نقش اساسی دارند. تا مدت‌ها تصور می‌شد که اثرات تحریک کنندگی مواد هوموسی ناشی از فعالیت شبه هورمونی آنهاست چراکه عمل مواد هوموسی شبیه به هورمون‌های اکسین، سیتوکنین و اسید آبسزیک بود ولی بعداً مشخص شد که اثرات مواد هوموسی در ارتباط مستقیم با افزایش جذب عناصر غذایی ماکرو مثل N، P و S و عناصر غذایی میکرو مثل Fe، Zn، Cu و Mn می‌باشد. مواد هوموسی جذب کانی‌ها را از طریق تحریک و افزودن فعالیت میکروبیولوژی زیاد می‌کند.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر مواد افزودنی مختلف (کمپوست شهری، کود پوسیده گاوی، کلش برنج و سرباره ذوب آهن) در سه خاک انتی‌سول، اینسپتی‌سول و مالی‌سول آزمایش انکوباسیونی به مدت ۱۶ هفته در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. مواد آلی به مقدار یک درصد کربن آلی و سرباره به میزان یک درصد وزنی به خاک‌ها اضافه شده و در طول مدت انکوباسیون سعی شد که رطوبت ظروف انکوباسیون در حد ظرفیت زراعی حفظ شود و دمای محیط نیز تا حد امکان کنترل شد. در پایان مرحله انکوباسیون اسید هومیک و اسید فولویک استخراج، جداسازی و خالص سازی شدند(۳). در قسمت دیگری از این تحقیق اقدام به کشت گلخانه‌ای ذرت در خاک اینسپتی‌سول شد. علاوه بر تیمارهای قبلی یک تیمار کودی(RDF) بر اساس نیاز گیاه ذرت و توصیه کودی ۲۵۰ کیلوگرم اوره، ۲۰۰کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات در هکتار نیز در نظر گرفته شد. گیاهان در پایان هفته هشتم برداشت شده و عملکرد خشک و مقدار فسفر کل اندام هوایی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج مرحله انکوباسیون تحت طرح آماری آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و مرحله کشت در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرحلهٔ اول نشان داد که اثر نوع خاک و ماده افزودنی به شدت بر مقدار هومیک و فولویک اسید معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که خاک مالی‌سول با میانگین ۳۳/۱۵ و ۱۶۵/۹۲میلی‌گرم به ترتیب فولویک و هومیک اسید بیشترین تأثیر را در مقدار مواد هوموسی گذاشته است. Dick و Burba (۱۹۹۹) نیز عملکرد استخراج مواد هوموسی را تحت تأثیر خصوصیات خاک بین کرده‌اند. Skjemstad و همکاران (۱۹۹۸) فرآیند هوموفیکاسیون را تحت تأثیر نوع خاک عنوان کردند و بیان داشتند که فاکتورهایی از قبیل بارندگی سالانه، رطوبت، pH، پتانسیل ردوکس و نوع کانی خاک از مهمترین خصوصیات خاک تأثیر گذار در این فرآیند هستند(۵). مقایسه میانگین اثر مواد افزودنی مختلف (کمپوست شهری، کود پوسیده گاوی، کلش برنج و سرباره ذوب آهن) نشان داد که تمام مواد افزودنی در مقایسه با تیمار کنترل سبب افزایش مواد هوموسی خاک شده‌اند. بیشترین میانگین‌ها (هم اسید هومیک هم اسید فولویک) را تیمار کود پوسیده گاوی به خود اختصاص داده است. نکته قابل توجه اینکه ماده افزودنی سرباره ذوب آهن که یک ماده معدنی است نیز در مقایسه با کنترل سبب افزایش مواد هوموسی شده است که این افزایش در مقدار اسید هومیک بیشتر مشاهده شد. دلیل این عمل شاید به خاطر pH بالای آن باشد (۱۱/۹۲ در سوپانسیون ۲/۵:۱ آب مقطر و ماده) که احتمال دارد سبب حل مواد آلی شده و باعث استخراج بیشتر مواد هوموسی شده است. ولی عموماً مواد هوموسی از پدیده‌های طبیعی تجزیه بقایای گیاهی و حیوانی حاصل می‌شود اختلافات ذاتی بقایا و همچنین اختلاف در ترکیب رادیکال‌های شیمیایی بقایای گیاهی باعث می‌شود فرآیند هومیفیکاسیون تغییراتی داشته باشد(۱۶). Chien و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند که کمپوست حاصل از کودهای حیوانی دارای مقدار زیادی مواد آلی و لذا مقدار قابل توجهی مواد هوموسی است(۲).

نتایج تجزیه واریانس مرحله کشت گلدانی نشان داد که مواد افزودنی مختلف بر عملکرد و فسفر کل اندام هوایی اثر معنی‌داری داشته است($P<0.01$). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ماده افزودنی کود پوسیده گاوی بیشترین عملکرد و فسفر کل را به خود اختصاص داده است. نتایج بیانگر این است که تمام مواد افزودنی در مقایسه با شاهد (بدون هیچ ماده افزودنی) سبب افزایش عملکرد و فسفر کل اندام هوایی گیاه ذرت شده است. محققین مختلف نیز چنین نتایجی را گزارش کرده‌اند(۱،۴). مشاهد شد که تیمار کودی عملکرد و فسفر کمتری در مقایسه با تیمار کود پوسیده گاوی و کمپوست شهری داشتند. این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نشد. شاید دلیل آن pH بالای خاک اینسپتی‌سول مورد استفاده باشد که احتمال دارد عناصر غذایی افزوده شده به خاک در طی مدت آزمایش تثبیت شده و گیاه از نظر غذایی دچار کمبود و استرس شده باشد. ولی تیمارهای آلی به خاطر عرضه متعادل و کامل عناصر کم مصرف و پر مصرف سبب رشد بیشتر گیاه شده است و همچنین این احتمال وجود دارد که مواد محرکه رشد که در مواد آلی وجود دارد سبب تحریک رشد و نمو بیشتر و عرضه مناسب عناصر غذایی برای گیاه شود. یکی از مهمترین این مواد، مواد هوموسی است که نشان داده شده است که این مواد در رشد گیاه مؤثر است. تطبیق نتایج مرحله اول و کشت نشان می‌دهد که تیمار کود پوسیده گاوی که بیشترین مقدار مواد هوموسی را داشته، بالاترین عملکرد خشک و فسفر کل اندام هوایی را نیز به خود اختصاص داده است لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که وجود مواد هوموسی و مواد محرک رشد سبب افزایش عملکرد گیاه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱- اسکندری، ذ و م. کلباسی. ۱۳۷۰. اثر گوگرد و مواد آلی بر فسفر قابل جذب گیاه ذرت و اثرات باقیماندهٔ آن در چند خاک اصفهان. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ علوم کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

2- Chien, C.S.W., C.C. Huang, and M.C. Wang. 2003. Analytical and spectroscopic characteristics of refuse compost-derived humic substances. International Journal of Applied Science and Engineering, 1(1):62-71.

3- Miller, R. H. and D. R. Keeney. 1989. Methods of soil analysis. Part2: Chemical and microbial properties. Chief ASA Publication. 3th edit.

4- Nziguheba, G., R. Merekx. and C.A. Plam. 2000. Organic residues affect phosphorous availability and maize yields in a Nitisol of Western Kenya. Biol Fertil Soils., 32:328-339.

5- Skjemstad, J. O., L. J., Janik, and J.A. Taylor. 1998. Non-living soil organic matter: What do we know about it? Australian Journal of experimental Agriculture. 38:667-680.

6- Ziechmann, W. 2000. Humic substances and humification. In: Ghabbour. E.A. and G. Davies. (eds), Humic substances: Versatile components of plants, soil and water. Royal Society of chemistry, Cambridge, Uk. pp: 9-20.